

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hidetoshi NAKATA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **June 24, 2003**

For. **METHOD OF INCREASING HELICAL TWISTING POWER, OPTICALLY ACTIVE COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: June 24, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-189821, filed June 28, 2002**

**Japanese Appln. No. 2002-285617, filed September 30, 2002**

In support of these claims, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP



Donald W. Hanson  
Reg. No. 27,133

DWH/l

Atty. Docket No. **030756**  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月28日

出願番号

Application Number:

特願2002-189821

[ST.10/C]:

[JP2002-189821]

出願人

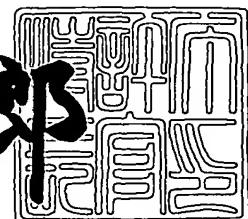
Applicant(s):

大日本インキ化学工業株式会社

2003年 6月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3041646

【書類名】 特許願

【整理番号】 PX020063

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C07C 69/94  
C07C 69/76  
G02F 01/13

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上尾市原市2302-3-205

【氏名】 中田 秀俊

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県さいたま市針ヶ谷2-16-9

【氏名】 佐々木 誠

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区高島平1-67-12

【氏名】 竹内 清文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都東大和市仲原3-6-27

【氏名】 高津 晴義

【特許出願人】

【識別番号】 000002886

【氏名又は名称】 大日本インキ化学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088764

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 勝利

【電話番号】 03-5203-7754

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008257

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700878

【プルーフの要否】 要

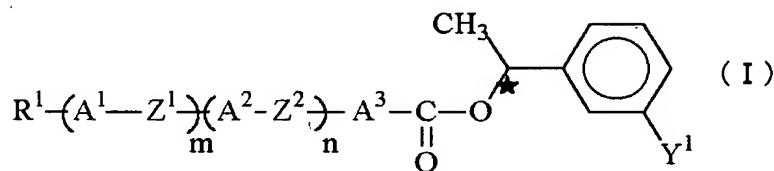
【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学活性化合物、それを含有した液晶組成物及び液晶表示素子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式(I)

【化1】



(式中

$R^1$ は、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN、NCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $\text{CH}_3$ 又は $\text{CF}_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $\text{CH}_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又は $\text{COO}$ で置換されていてもよく、

$A^1$ 、 $A^2$ 及び $A^3$ はそれぞれ独立的に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2,5-ジイル基、1,4-ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基又はフルオレン2,7-ジイル基を表し、該1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基及びフルオレン2,7-ジイル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、 $\text{CF}_3$ 、 $\text{OCF}_3$ 又は $\text{CH}_3$ を有することができ、

$Z^1$ 及び $Z^2$ はそれぞれ独立的に、単結合、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}_2\text{O}-$ 、 $-\text{OCH}_2-$ 、 $-\text{CF}_2\text{O}-$

、 $-OCF_2^-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF^-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH=CHCH_2C$   
 $H_2-$ 又は $-CH_2CH=CHCH_2^-$ を表し

$Y^1$ は、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN又はNCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $CH_3$ 又は $CF_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又はCOOで置換されていてもよく、 $m$ 及び $n$ はそれぞれ独立的に、0又は1を表す。)  
 で表される光学活性化合物。

【請求項2】  $Y^1$ が炭素原子数1~3のアルキル基、炭素原子数1~3のアルコキシル基、ハロゲン原子又はCNを表す請求項1記載の光学活性化合物。

【請求項3】  $A^1$ 及び $A^2$ がそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表し、 $Z^2$ が単結合を表し、 $n$ が1を表す請求項1又は2の何れかに記載の光学活性化合物。

【請求項4】  $A^1$ 及び $A^2$ がそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表し、 $Z^2$ が $-C\equiv C-$ を表し、 $n$ が1を表す請求項1又は2の何れかに記載の光学活性化合物。

【請求項5】  $R^1$ がCN、F、Cl、 $OCF_2H$ 又 $OCF_3$ はハロゲン原子を表す請求項1、2、3又は4の何れかに記載の光学活性化合物。

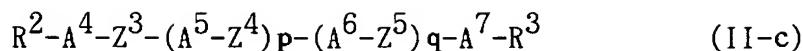
【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5の何れかに記載の光学活性化合物を0.01質量%~50質量%含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項7】 請求項1、2、3、4又は5の何れかに記載の光学活性化合物に加え、更に他の光学活性化合物を1~5種類含有し、25°Cにおける自然ピッチが0.1~1000  $\mu m$ である請求項6に記載の液晶組成物。

【請求項8】 一般式(II-a)、式(II-b)、式(II-c)

$$R^2-A^4-Z^3-(A^5-Z^4)p-(A^6-Z^5)q-A^7-CN \quad (II-a)$$

$$R^2-A^4-Z^3-(A^5-Z^4)p-(A^6-Z^5)q-A^7-X^1 \quad (II-b)$$



(式中、

$R^2$ 及び $R^3$ はそれぞれ独立的に、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN又はNCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $CH_3$ 又は $CF_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又はCOOで置換されていてもよく、

$A^4$ 、 $A^5$ 、 $A^6$ 、及び $A^7$ はそれぞれ独立的に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2,5-ジイル基、1,4-ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基、フルオレン2,7-ジイル基を表し、該1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基及びフルオレン2,7-ジイル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、 $CF_3$ 、O、 $CF_3$ 又は $CH_3$ を有することができ、

$Z^3$ 、 $Z^4$ 及び $Z^5$ はそれぞれ独立的に、単結合、-CO-、-COO-、-OCO-、-CH=N-、-N=CH-、-C≡C-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CF<sub>2</sub>O-、-OCF<sub>2</sub>-、-CH=N-N=CH-、-CF=CF-、-CH=CH-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CH-、-CH=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-又は-CH<sub>2</sub>CH=CHCH<sub>2</sub>-を表し、

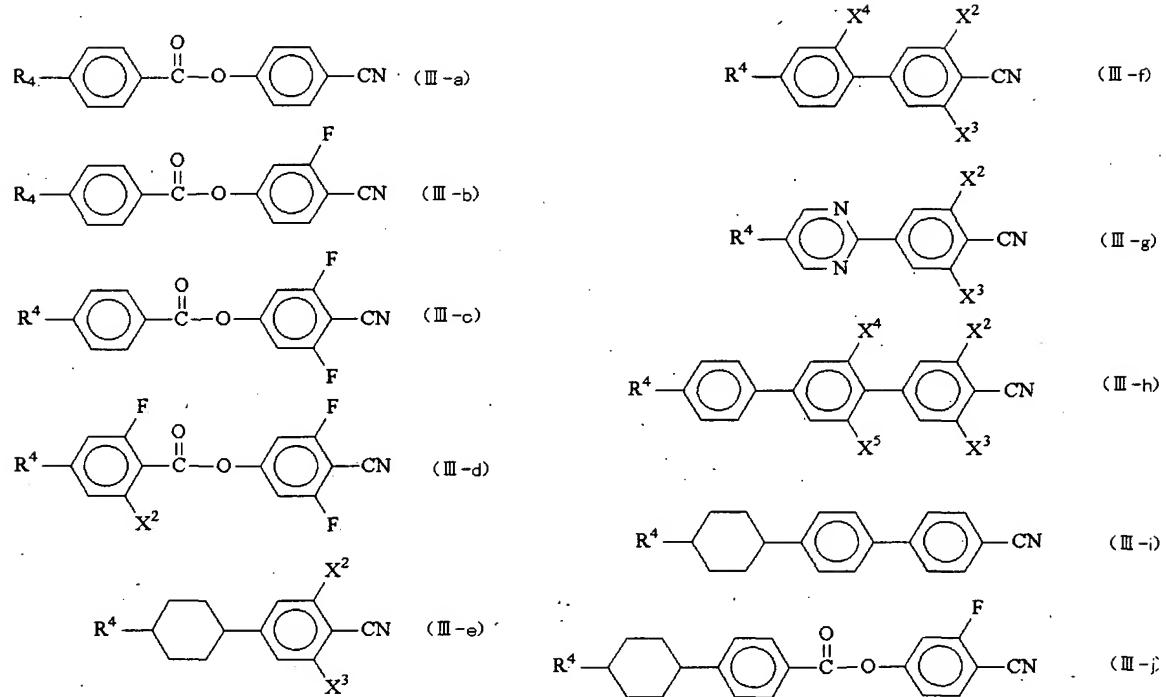
$X^1$ はF、Cl、 $CF_3$ 、-OCF<sub>3</sub>、OCF<sub>2</sub>H又はNCSを表し、

p及びqはそれぞれ独立的に、0又は1を表す。)

から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有する請求項6又は7の何れかに記載の液晶組成物。

【請求項9】 一般式(II-a)が式(III-a)～(III-j)

【化2】

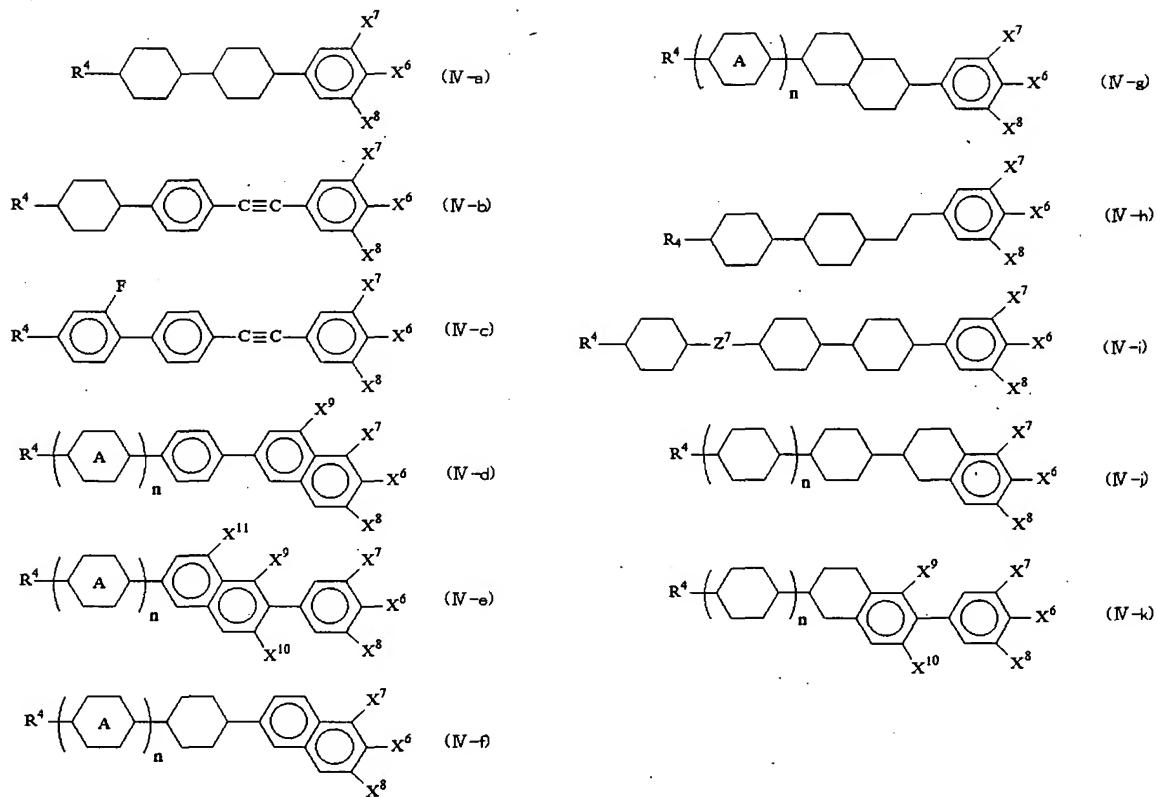


(式中R<sup>4</sup>は炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数1～10のアルコキシル基又は炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、X<sup>2</sup>及びX<sup>3</sup>はそれぞれ独立的に、H、Cl又はFを表す。)

で表される化合物から選ばれる請求項8記載の液晶組成物。

【請求項10】 一般式(II-b)が式(IV-a)～(IV-k)

## 【化3】



(式中、 $R^4$ は炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数1~10のアルコキシル基又は炭素原子数2~10のアルケニル基を表し、

Aは1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基を表し、

$Z^7$ は単結合又は-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-を表し、

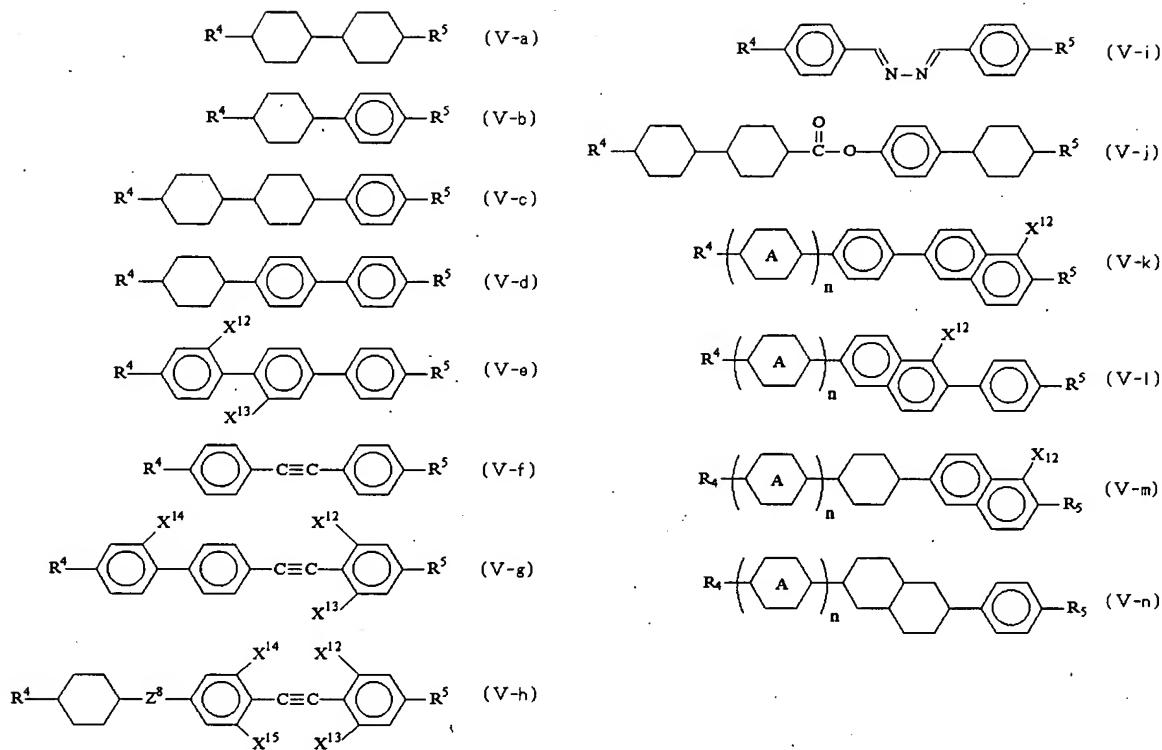
$X^6$ は、F、Cl、OCF<sub>2</sub>H又はOCF<sub>3</sub>を表し、

$X^7$ ~ $X^{11}$ はそれぞれ独立的にH、F又はClを表す。)

で表される化合物から選ばれる請求項8記載の液晶組成物。

【請求項 11】 一般式(II-c)が式(V-a)~(V-s)

## 【化4】



(式中、R<sup>4</sup>及びR<sup>5</sup>はそれぞれ独立的に、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数1~10のアルコキシリル基又は炭素原子数2~10のアルケニル基を表し、Aは1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基を表し、Z<sup>8</sup>は単結合、-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-又は-COO-を表し、X<sup>12</sup>~X<sup>15</sup>はそれぞれ独立的に、H、F又はCH<sub>3</sub>を表す。)

で表される化合物から選ばれる請求項8記載の液晶組成物。

【請求項12】 請求項6、7又は8の何れか記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子

【請求項13】 請求項9又は11の何れかに記載の液晶組成物を用いたTN又はSTN液晶表示素子。

【請求項14】 請求項10又は11の何れかに記載の液晶組成物を用いたアクティブラード駆動液晶表示素子。

【請求項15】 請求項9又は11の何れかに記載の液晶組成物を用いたコレステリック液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示素子に利用される光学活性化合物、該化合物を含有する液晶組成物及びこれらを用いた液晶表示素子に関する。

## 【0002】

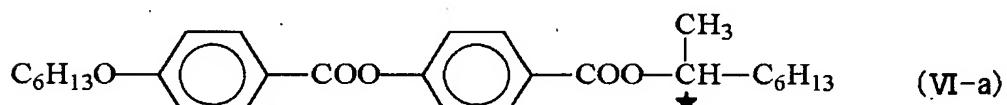
## 【従来の技術】

TN(ツイステッドネマチック)型、STN(スーパーツイステッドネマチック)型、相転移型(コレステリック)等のデバイスに用いる液晶材料には捻れ配向を誘起させるために、液晶骨格を有する光学活性化合物が添加されている。光学活性化合物の添加量C(質量%)を増すと自然ピッチPは小さくなること、添加量Cが1~数質量%程度までの低い濃度の時には、PとCの積が一定という関係が良く成り立つことが知られており、この逆数をとったHTP(ヘリカルツイスティングパワー、 $1/(P \cdot 0.01C)$ で定義される)が光学活性化合物固有の捻れ配向を誘起する力の評価パラメータとして使用されている。

光学活性化合物としては、式(VI-a)

## 【0003】

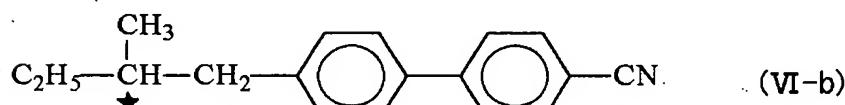
## 【化5】



で表される化合物(製品名S-811)、式(VI-b)

## 【0004】

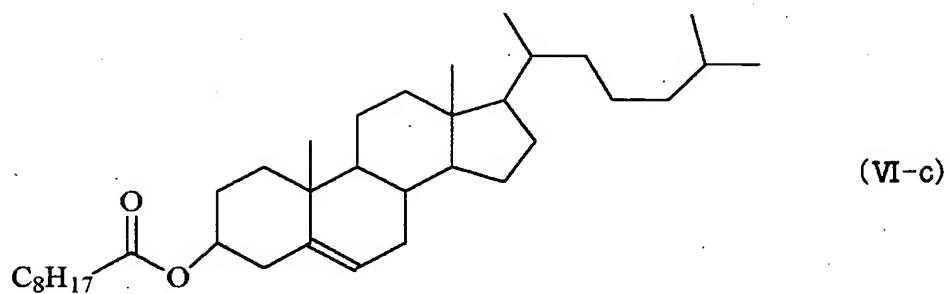
## 【化6】



で表される化合物(製品名CB-15)又は式(VI-c)

## 【0005】

## 【化7】



## 【0006】

で表される化合物(製品名コレステリルノナネートCN)等が良く用いられてきたが、これらのHTP値はそれぞれ10.5、8.4、5.2と小さかった。(ここでHTP値は下記液晶組成物RD-001(大日本インキ化学工業社製)に光学活性化合物を1質量%添加し、25℃で測定して得られる値を用いている。)

## 【0007】

## 【化8】

RD-001

<chem>C5H11-C1CCCCC1-c2ccc(C#N)cc2</chem>	23%
<chem>C5H11-C1CCCCC1-c2ccc(C#N)cc3ccccc3</chem>	10%
<chem>C4H9-C1CCCCC1-C(=O)Oc2ccc(OCC)cc2</chem>	27%
<chem>C5H11-C1CCCCC1-C(=O)Oc2ccc(OCH3)cc2</chem>	20%
<chem>C5H11-C1CCCCC1-C(=O)Oc2ccc(OCC3)cc2</chem>	20%

## 【0008】

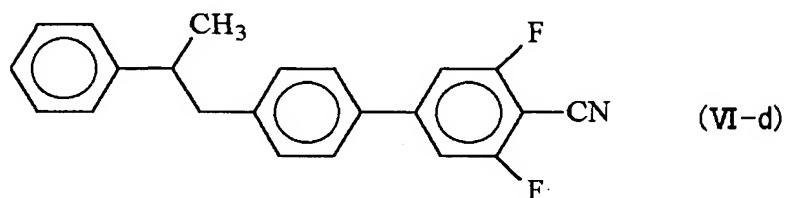
このようなHTP値の小さな光学活性化合物を使用すると、所望の自然ピッチを得るために多くの添加量が必要になり、液晶材料の粘度の増大、液晶温度範囲が狭くなってしまうという欠点があり、大きなHTP値を有する光学活性化合物が必要

とされている。

特にコレステリック液晶組成物の場合には赤外～可視光領域の選択反射波長が得られるようにピッチを0.1～2μm程度の範囲に調節する必要があり、光学活性化合物の添加濃度が10～20質量%以上と多く、それに伴い液晶温度範囲が非常に狭くなるためHTP値の大きな光学活性化合物が必須である。

これらを解決する手段として、2001年日本液晶学会討論会講演予稿集p421には式(VI-d)、

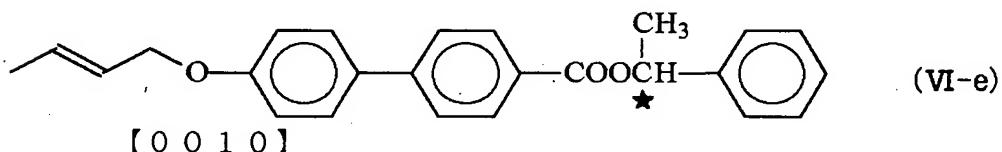
【化9】



【0009】

の光学活性化合物が記載されており、また特公平7-33354には式(VI-e)、

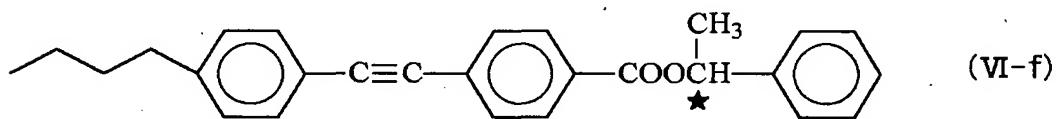
【化10】



【0010】

特公平5-52298には式(VI-f)

【化11】



の光学活性化合物が記載されている。これらはS-811、CB-15及びCN等従来の光学活性化合物に比べ大きなHTP値を有するが、更に大きなHTP値を有する化合物が望まれていた。

また、これら光学活性化合物のHTP値には温度依存性があり、S-811、CB-15及びCN等従来多くのカイラル剤は温度依存性が正、すなわち温度上昇に伴いHTP値が小さくなる傾向を示していた。TN型デバイスのしきい値電圧(Vth)は数式(1)(F.J.K ahn and R.A.Burmeister Jr. 239. Nanemissive Electrooptic Displays)によつ

て与えられる。

## 【0011】

## 【数1】

$$V_{th} = \sqrt{\frac{\pi \times K}{\Delta \varepsilon}}$$

$$K = K_{11} + \frac{1}{4}(K_{33} - 2K_{22}) + 2K_{22} \left( \frac{L}{P} \right) \quad \text{数式(1)}$$

(ここで、 $K_{11}$ 、 $K_{22}$ 及び $K_{33}$ はフランクの弾性定数、 $\Delta \varepsilon$ は誘電率異方性、 $L$ は液晶層の厚み、 $P$ は自然ピッチを表す。)

## 【0012】

また、STN型デバイスのしきい値電圧( $V_{th}$ )は数式(2)(松本正一、角田市良著 液晶の基礎と応用)

## 【数2】

$$V_{th} = \sqrt{\frac{[4\pi(d/p)K_{22} - \{K_{33} - 2(K_{33} - K_{22})\cos^2\theta\}\phi]\theta}{\Delta \varepsilon}} \quad \text{数式(2)}$$

(ここで $K_{11}$ 、 $K_{22}$ 及び $K_{33}$ はフランクの弾性定数、 $\Delta \varepsilon$ は誘電率異方性、 $d$ は液晶層の厚み、 $P$ は自然ピッチ、 $\phi$ は液晶分子配列の捩れ角、 $\theta$ はプレチルト角を表す。)で表される。

一般に温度上昇に伴い弾性定数 $K$ は小さくなるので、しきい値電圧は低下する。温度上昇に伴いHTP値が小さくなる光学活性化合物を含有した液晶組成物では自然ピッチ $P$ が小さくなるため、数式(1)及び(2)より温度上昇に伴うしきい値電圧の低下がより大きくなってしまう。このため、HTP値の温度依存性としては負、すなわち温度上昇に伴いHTP値が大きくなる光学活性化合物が望まれていた。

## 【0013】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明における課題は、大きなHTP値を示し、且つ温度上昇に伴いHTP値が大きくなる光学活性化合物、また液晶温度範囲が広いコレステリック液晶、しきい値電圧の温度依存性が小さいネマティック液晶、またこれらを用いた液晶表示素子を提供することにある。

## 【0014】

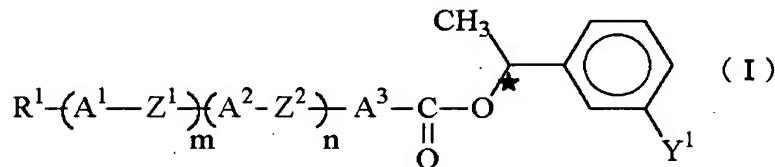
## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために光学活性化合物の化学構造に着目し、検討した結果、特定の化学構造を有する化合物が有用であることを見出し、以下の光学活性化合物、該化合物を含有する液晶組成物、及び液晶表示素子を見出した。

## 【0015】

すなわち、一般式(I)

## 【化12】



## 【0016】

(式中

$R^1$ は、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN、NCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $\text{CH}_3$ 又は $\text{CF}_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $\text{CH}_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又は $\text{COO}$ で置換されていてもよく、

$A^1$ 、 $A^2$ 及び $A^3$ はそれぞれ独立的に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2,5-ジイル基、1,4-ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基、フルオレン2,7-ジイル基を表し、該1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基及びフルオレン2,7-ジ

ル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 又は $CH_3$ を有することができ、

$Z^1$ 、 $Z^2$ はそれぞれ独立的に、単結合、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH=CHCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH=CHCH_2-$ を表し

$Y^1$ は、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN、NCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $CH_3$ 又は $CF_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又はCOOで置換されていてもよく、

$m$ 、 $n$ はそれぞれ独立的に、0又は1を表す。)で表される光学活性化合物、及びこの化合物を0.01質量%~50質量%含有する液晶組成物、更にこれを用いた液晶表示素子を提供する。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

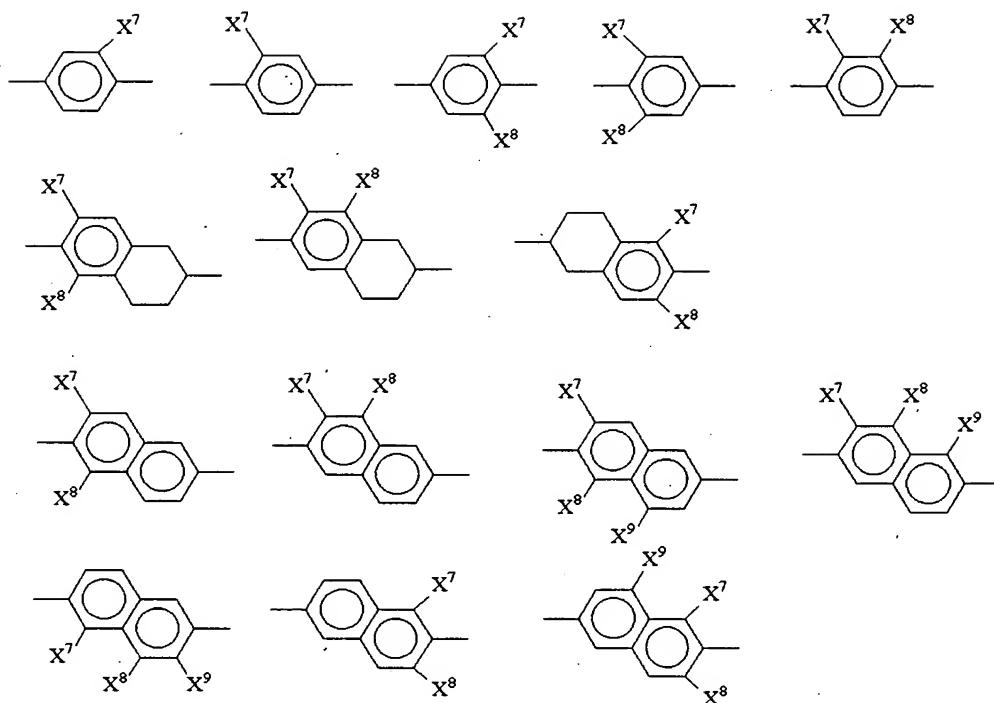
以下に本発明の一例について説明する。一般式(I)の $Y^1$ としては、炭素原子数1~3のアルキル基、炭素原子数1~3のアルコキシル基、ハロゲン原子又はCNが好ましく、F、 $CH_3$ 、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 又は $OCF_2H$ がさらに好ましい。

#### 【0018】

一般式(I)の $R^1$ 、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ 、 $Z^1$ 及び $Z^2$ は光学活性化合物の用途によって適宜選択するのが好ましい。化合物として強い極性を付与する必要があり、且つパッシブ駆動で用いる場合は、 $R^1$ はCN、F、Cl、 $OCF_2H$ 又は $OCF_3$ が好ましく、CNがより好ましい。アクティブ駆動で用いる場合はF、Cl、 $OCF_2H$ 又は $OCF_3$ が好ましく、Fがより好ましい。 $A^1$ 、 $A^2$ 及び $A^3$ としては一般式(VI-h)

#### 【0019】

## 【化13】

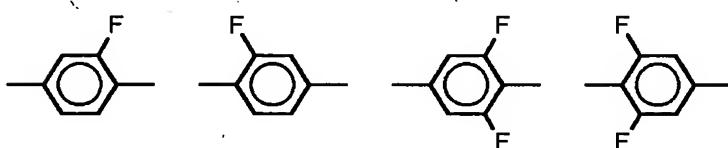


(VI-h)

(式中の $X^7 \sim X^9$ はそれぞれ独立的にH、F又はClを表す。)で表される部分構造式の群から選択されることが好ましく、以下の構造式群から選ばれることがより好ましい。

## 【0020】

## 【化14】



## 【0021】

$Z^1$ 、 $Z^2$ としては、単結合、-COO-又は-OCO-が好ましく、-COO-がより好ましい

## 【0022】

屈折率の異方性を大きくする必要がある場合は、 $Z^1$ 及び $Z^2$ の少なくとも一つは-C≡C-、-CH=CH-、-CF=CF-が好ましく、少なくとも一つは-C≡C-がより好ましい

## 【0023】

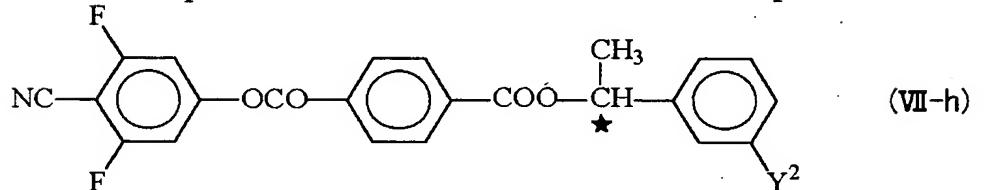
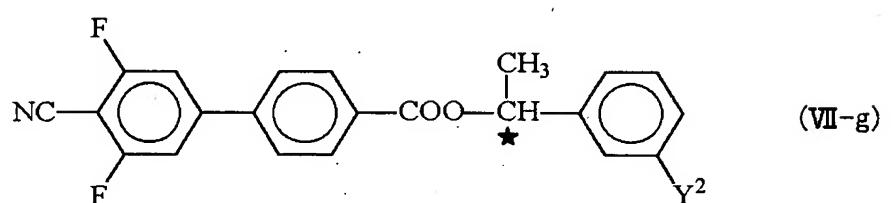
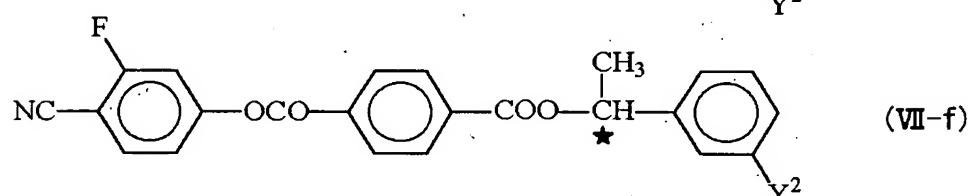
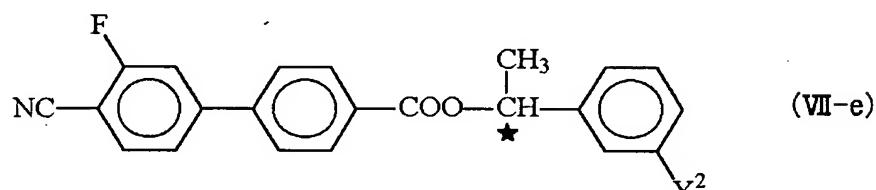
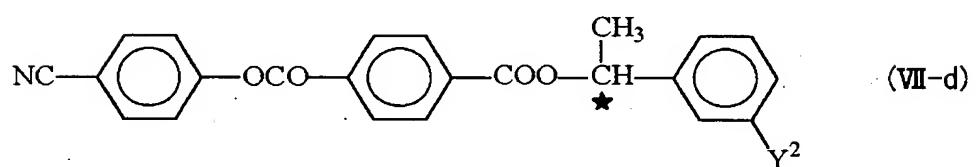
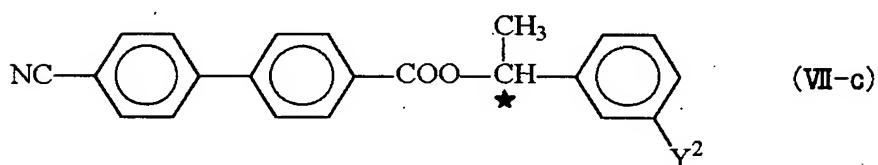
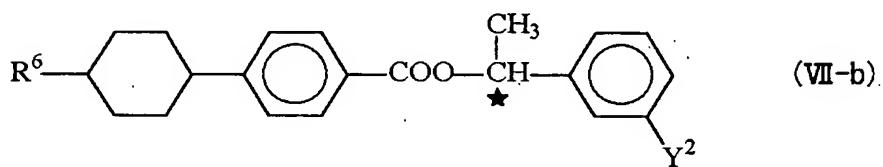
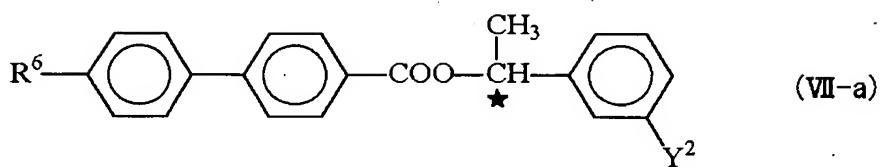
化合物の安定性を重視する場合は、 $R^1$ は炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基(基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、0で置換されていてもよい)が好ましく、炭素原子数2~5のアルキル基、炭素原子数2~5のアルケニル基(基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、0原子が相互に直接結合しないものとして、0で置換されていてもよい)がより好ましい。 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ としては1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基又は2,6-ナフチレン基が好ましく、1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基がより好ましい。 $Z^1$ 、 $Z^2$ としては、単結合、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2-$ が好ましく、単結合がより好ましい。

## 【0024】

更に、 $A^1$ 及び $A^2$ がそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表し、 $Z^2$ が単結合を表し、 $n$ が1を表すことが好ましく。 $A^1$ 及び $A^2$ がそれぞれ独立して1,4-フェニレン基、2-フルオロ-1,4-フェニレン基、3-フルオロ-1,4-フェニレン基、2,6-ジフルオロ-1,4-フェニレン基又は3,5-ジフルオロ-1,4-フェニレン基を表し、 $Z^2$ が $-C\equiv C-$ を表し、 $n$ が1を表すことも好ましい。更に、具体的な化合物としては以下の一般式(VII-a)~(VI I-1)で表される化合物が特に好ましい。

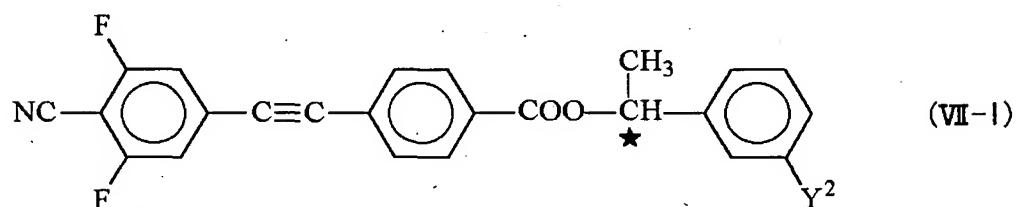
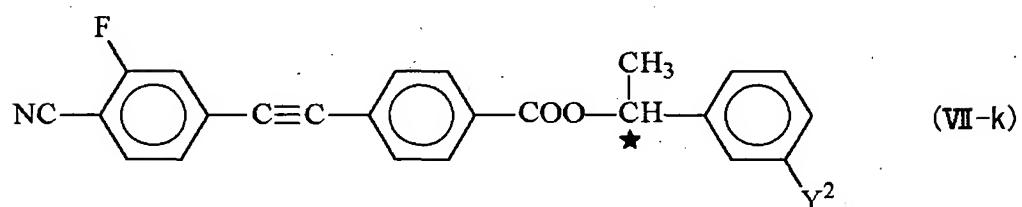
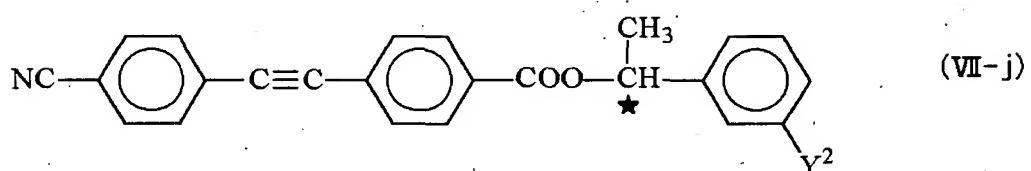
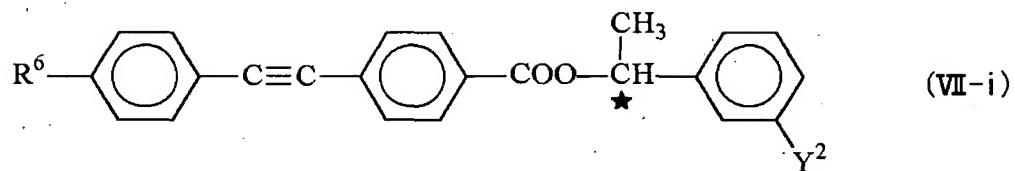
## 【0025】

【化15】



【0026】

【化16】



(式中、Y<sup>2</sup>は、CH<sub>3</sub>、OCH<sub>3</sub>、CF<sub>3</sub>、OCF<sub>3</sub>、Fを表し、  
R<sup>6</sup>は、式(VII-m)、

【0027】

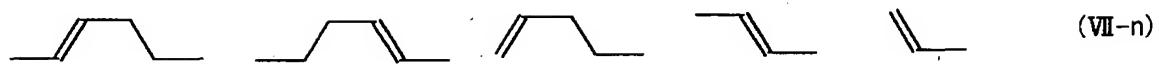
【化17】



(構造式は右端で環に連結しているものとする。)炭素数1~6のアルキル基又は2~5のアルケニル基を表し、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個のCH<sub>2</sub>基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、Oで置換されていてもよく、該アルケニル基は式(VII-n)

【0028】

## 【化18】



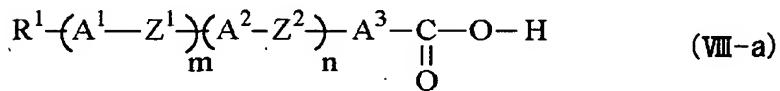
(構造式は右端で環に連結しているものとする。)で表されるものが好ましい。これらの化合物の中でも特に一般式(VII-a)、(VII-b)及び(VII-i)は低粘度であるため好ましく、一般式(VII-c)、(VII-d)、(VII-e)、(VII-f)、(VII-g)、(VII-h)、(VII-j)、(VII-k)及び(VII-l)は誘電異方性が高いため好ましく、一般式(VII-i)、(VII-j)、(VII-k)及び(VII-l)は屈折率異方性が大きいため好ましい。

## 【0029】

以上の化合物は例えば、以下の方法で合成することができる。

第1段階、一般式(VIII-a)

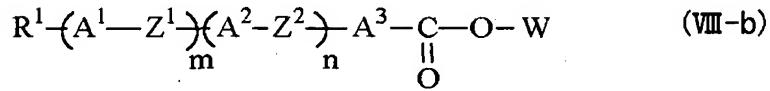
## 【化19】



(式中の $R^1$ 、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ 、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $m$ 及び $n$ は一般式(I)におけるそれらの意味と同じ意味を表す。)で表される化合物にハロゲン化剤を反応させて式(VIII-b)

## 【0030】

## 【化20】



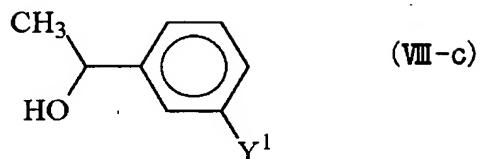
(式中の $R^1$ 、 $A^1$ 、 $A^2$ 、 $A^3$ 、 $Z^1$ 、 $Z^2$ 、 $Y^1$ 、 $m$ 及び $n$ は一般式(I)におけるそれらの意味と同じ意味を表し、 $W$ はハロゲン原子を表す。)の化合物を製造する。一般式(VII-I-c)で表される化合物において好ましい $W$ は塩素原子であり、ハロゲン化剤としては塩化チオニルを用いればよい。反応は常圧及び反応混合物の環流温度で行う。反応によって生成した混合物から式(VIII-b)の化合物を単離する必要はなく、過剰のハロゲン化剤を除去するだけでよい。

## 【0031】

第2段階、第1段階で製造された一般式(VIII-b)で表される化合物の粗生成物に

一般式(VIII-c)

## 【化21】



(式中のY<sup>1</sup>は一般式(I)における意味と同じ意味を表す。)で表される化合物を不活性有機溶媒中で反応させる。不活性有機溶媒としては、例えばジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、ベンゼン、ジメチルホルムアミド等を用いればよい。反応中に遊離したハロゲン化水素を反応系外に除くために、上記不活性有機溶媒中にピリジン、第三級アミン等のような塩基性物質を含ませることが望ましい。反応は常圧及び室温及び反応混合物の環流温度範囲の温度で行う。反応生成物に対して溶媒抽出、水洗、乾燥、再結晶等の一連の精製処理を施すことによって、目的とする一般式(I)で表される化合物を単離することができる。

## 【0032】

本発明の液晶組成物について説明する。

本発明の液晶組成物は、本発明の光学活性化合物を1つ以上含有することを特徴とする。光学活性化合物の含有量は0.01質量%～50質量%が好ましいが、自然ピッチの要求値に応じて調整される。

## 【0033】

本発明の液晶組成物の25°Cにおける自然ピッチは0.1～1000μmが好ましいが、最適値は使用用途によって異なり、TN型液晶素子用液晶組成物として用いる場合は、20～1000μmが好ましく、30～200μmがより好ましい。STN型液晶素子用液晶組成物として用いる場合は、2～50μmが好ましく、4～20μmがより好ましい。コレステリック液晶組成物として用いる場合は、0.1～2μmが好ましく、0.2～0.5μmがより好ましい。

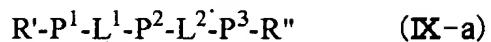
## 【0034】

また、HTP値の温度依存性を調整するために、本発明の光学化合物に加えて他の光学活性化合物を添加することがさらに有用であり、他の光学活性化合物を1種から5種含有することが好ましい。このような光学活性化合物としてはコレス

テロール誘導体、例えばコレステリックノナノエート、または一般式(IX-a)が挙げられる。

【0035】

【化22】



(式中、R'及びR''は炭素原子数1~10のアルキル基、アルコキシル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、1,4-フェニレン基または一般式(IX-b)

【0036】

【化23】

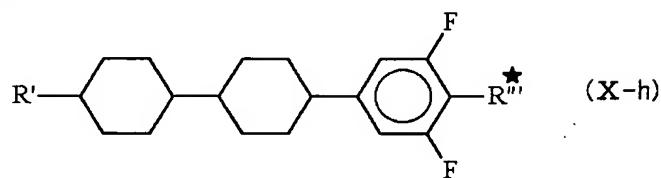
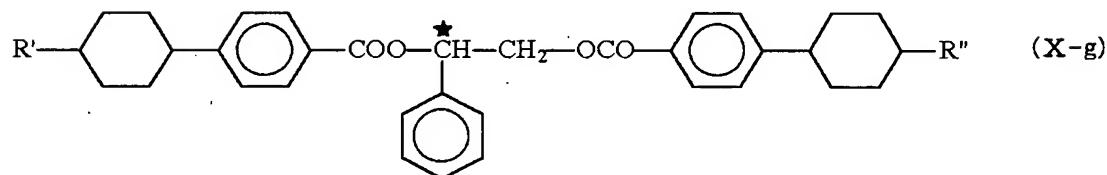
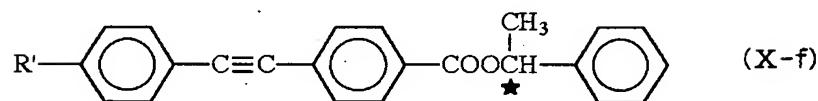
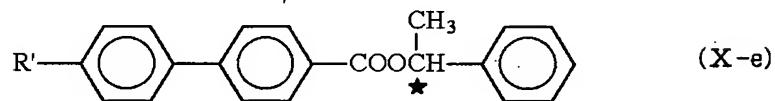
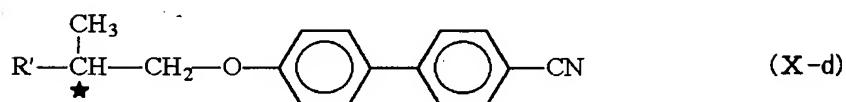
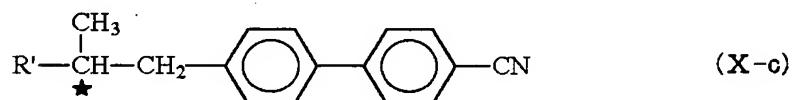
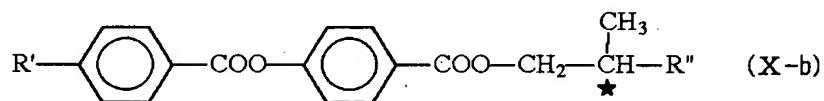
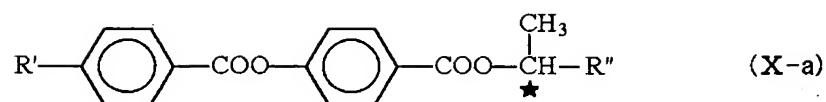


(但し式中R<sup>1</sup>は一般式(I)におけるR<sup>1</sup>と同じ意味を表し、Mは単結合、-O-、-COO-、-CH<sub>2</sub>O-、-OCH<sub>2</sub>-、-CO-、-CH<sub>2</sub>-を表す。)を表し、P<sup>1</sup>、P<sup>2</sup>およびP<sup>3</sup>はそれぞれ独立して、1,4-フェニレン基、2又は3-フルオロ1,4-フェニレン基、2,6又は3,5ジフルオロ1,4-フェニレン基、ナフタレン-2,6-ジイル基またはトランス-1,4-シクロヘキシレン基を表し、L<sup>1</sup>およびL<sup>2</sup>は単結合、-COO-、-OCO-、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-または-C<sub>H</sub><sub>2</sub>O-を表すが、-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-、-CH<sub>2</sub>O-を構成するC-H結合の水素原子は炭素数1~5のアルキル基又は1,4-フェニレン基で置換されていても良い。但しR'、R''、L<sup>1</sup>およびL<sup>2</sup>のうちの少なくとも一つは光学活性基である。)

【0037】

より具体的には、下記の式(X-a)~(X-h)の光学活性化合物と併用することが好ましい。

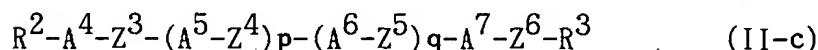
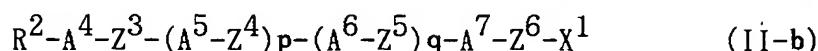
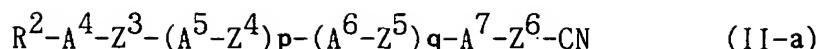
【化24】



(式中、R'、R''はそれぞれ式(X-a)におけるそれらの意味と同じ意味を表し、R'''は光学活性基を表す。)

【0038】

本発明の液晶組成物は一般式(II-a)、一般式(II-b)、一般式(II-c)



(式中、

$R^2$ 及び $R^3$ はそれぞれ独立的に、炭素原子数1~10のアルキル基、炭素原子数2~10のアルケニル基、ハロゲン原子、CN、NCSを表し、該アルキル基又はアルケニル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、CN、 $CH_3$ 又は $CF_3$ を有することができ、該アルキル基又はアルケニル基中に存在する1個又は2個以上の $CH_2$ 基は、O原子が相互に直接結合しないものとして、O、CO又はCOOで置換されていてもよく、

$A^4$ ,  $A^5$ ,  $A^6$ , 及び $A^7$ はそれぞれ独立的に、1,4-フェニレン基、1,4-シクロヘキシレン基、1,4-シクロヘキセニル基、テトラヒドロピラン-2,5-ジイル基、1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基、テトラヒドロチオピラン-2,5-ジイル基、1,4-ビシクロ(2,2,2)オクチレン基、デカヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、ピリジン-2,5-ジイル基、ピリミジン-2,5-ジイル基、ピラジン-2,5-ジイル基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基、フルオレン2,7-ジイル基を表し、該1,4-フェニレン基、1,2,3,4-テトラヒドロナフタレン-2,6-ジイル基、2,6-ナフチレン基、フェナントレン-2,7-ジイル基、9,10-ジヒドロフェナントレン-2,7-ジイル基、1,2,3,4,4a,9,10a-オクタヒドロフェナントレン2,7-ジイル基及びフルオレン2,7-ジイル基は非置換であるか又は置換基として1個又は2個以上のF、Cl、 $CF_3$ 、 $OCF_3$ 又は $CH_3$ を有することができ、

$Z^3$ ,  $Z^4$ ,  $Z^5$ 及び $Z^6$ はそれぞれ独立的に、単結合、 $-CO-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CH=N-$ 、 $-N=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ 、 $-CH=N-N=CH-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-CH_2CH_2CH=CH-$ 、 $-CH=CCH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH=CHCH_2-$ を表し、

$X^1$ はF、Cl、 $CF_3$ 、 $-OCF_3$ 、 $OCF_2H$ 又はNCSを表し、

p及びqはそれぞれ独立的に、0又は1を表す。)

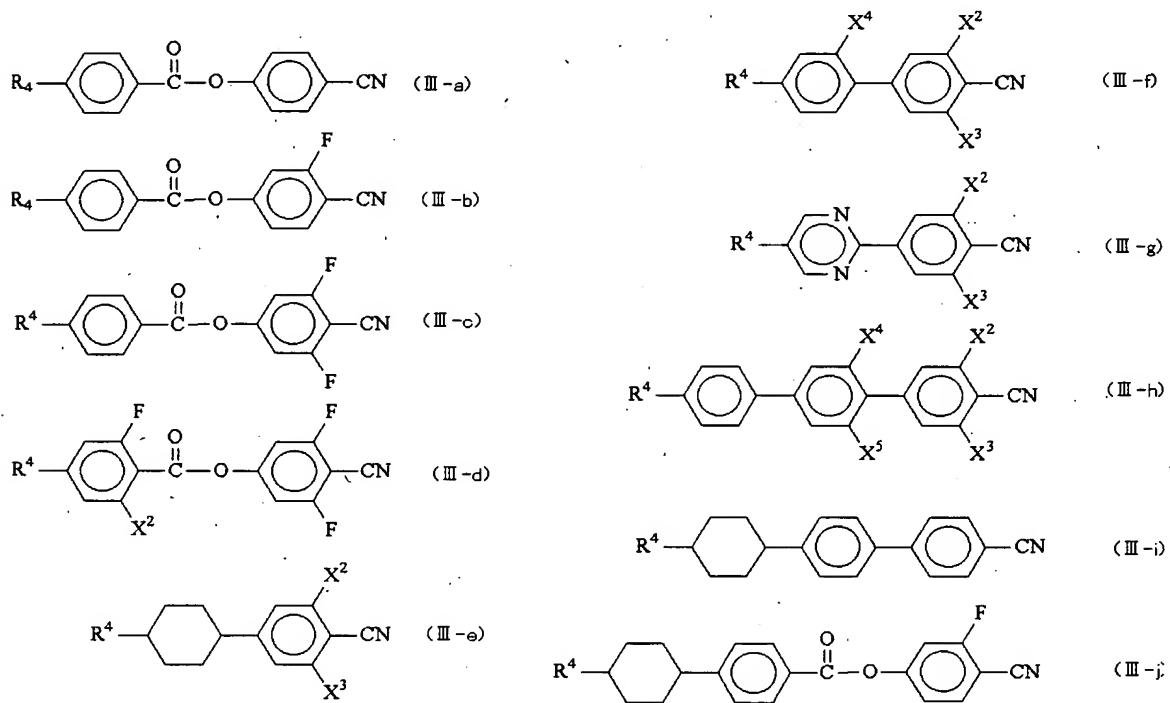
から選ばれる化合物を1種又は2種以上含有することが好ましい。

## 【0039】

本発明の液晶組成物をSTN、TN型液晶素子用の液晶組成物、またはコレステリック液晶組成物として用いる場合、液晶組成物の成分としては、誘電率異方性を大きくするために一般式(II-a)で表される液晶化合物を1種類以上含有することが好ましく、2種類以上含有することがより好ましい。一般式(II-a)の具体例としては一般式(III-a)～(III-j)

## 【0040】

## 【化25】



## 【0041】

(式中R<sup>4</sup>は炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数1～10のアルコキシル基、炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、X<sup>2</sup>、X<sup>3</sup>はそれぞれ独立的に、H、Cl又はFを表す。)

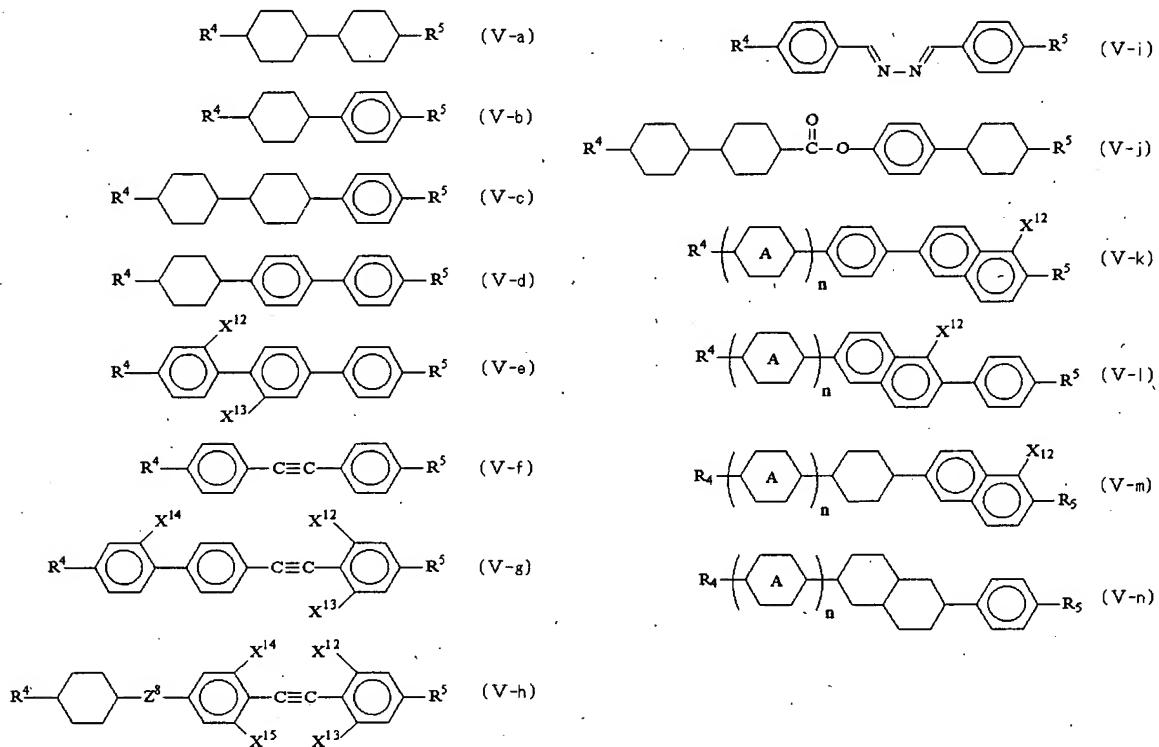
で表される化合物が好ましく、中でも一般式(III-b)、(III-c)、(III-d)、(III-e)及び(III-f)から選ばれる化合物を1種類以上含有することがさらに好ましく、2種類以上含有することが特に好ましい。

## 【0042】

さらに屈折率異方性、粘性等の物性値を調整するため式(II-c)で表される化合物を含有することができ、具体的には一般式(II-c)が一般式(V-a)～(V-a)

## 【0043】

## 【化26】



## 【0044】

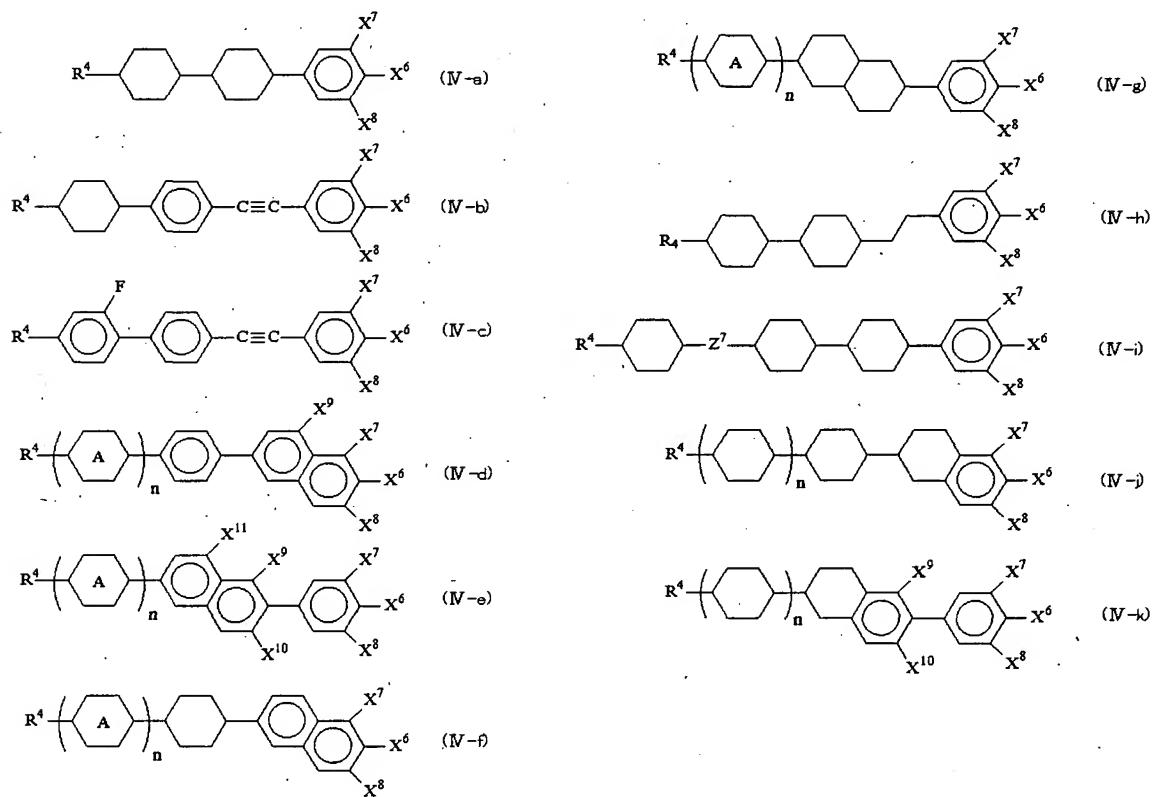
(式中、R<sup>4</sup>、R<sup>5</sup>はそれぞれ独立的に、炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数1～10のアルコキシル基、炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、Aは1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基を表し、Z<sup>8</sup>は単結合、-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-又は-COO-を表し、X<sup>12</sup>～X<sup>15</sup>はそれぞれ独立的に、H、F又はCH<sub>3</sub>を表す。)で表される化合物から選ばれることが好ましい。さらに、屈折率異方性を大きくするためには、一般式(V-e)、(V-f)、(V-g)、(V-h)、(V-i)、(V-k)及び(V-l)から選ばれる化合物を用いることが好ましく、粘性を低くするためには一般式(V-a)、(V-b)、(V-c)、(V-d)及び(V-e)から選ばれる化合物を用いることが好ましく、液晶の温度範囲を広くするためには一般式(V-j)、(V-k)、(V-l)、(V-m)及び(V-n)から選ばれる化合物を用いることが好ましい。

## 【0045】

本発明の液晶組成物をアクティブ駆動型液晶素子用の液晶組成物として用いる場合、液晶組成物の成分としては、誘電率異方性を大きくするために一般式(II-b)で表される液晶化合物を1種類以上含有することが好ましく、2種類以上含有することがより好ましい。一般式(II-b)の具体例としては一般式(IV-a)～(IV-k)

## 【0046】

## 【化27】



## 【0047】

(式中、R<sup>4</sup>は炭素原子数1～10のアルキル基、炭素原子数1～10のアルコキシル基、炭素原子数2～10のアルケニル基を表し、  
 Aは1,4-フェニレン基又は1,4-シクロヘキシレン基を表し、  
 Z<sup>7</sup>は単結合又は-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-を表し、  
 X<sup>6</sup>は、F、Cl、OCF<sub>2</sub>H又はOCF<sub>3</sub>を表し、  
 X<sup>7</sup>～X<sup>11</sup>はそれぞれ独立的にH、F又はClを表す。)

で表される化合物が好ましく、中でも一般式(IV-a)、(IV-f)、(IV-g)及び(IV-i)

から選ばれる化合物を1種類以上含有することが好ましく、2種類以上含有することがより好ましい。さらに屈折率異方性、粘性等の物性値を調整するため一般式(II-c)で表される化合物を含有することができ、具体的には一般式(V-a)～(V-n)を用いることができる。屈折率異方性を大きくするためには、一般式(V-e)、(V-f)、(V-g)、(V-h)、(V-i)、(V-k)及び(V-l)から選ばれる化合物を用いることが好ましく、又一般式(IV-b)、(IV-c)及び(IV-e)から選ぶことも好ましい。粘性を低くするためには一般式(V-a)、(V-b)、(V-c)、(V-d)及び(V-e)から選ばれる化合物を用いることが好ましく、液晶の温度範囲を広くするためには一般式(V-j)、(V-k)、(V-l)、(V-m)及び(V-n)から選ばれる化合物を用いることが好ましく、一般式(IV-d)、(IV-e)、(IV-f)、(IV-g)、(IV-h)、(IV-i)及び(IV-j)から選ぶことも好ましい。

## 【0048】

これら本発明の液晶組成物は、光学活性化合物としてHTP値が大きく、温度上昇に伴いHTP値が大きくなる化合物を含有しているので、STN型、TN型または、アクティブ駆動型液晶素子用液晶材料では温度上昇に伴うしきい値の低下が少なく、またコレステリック液晶組成物では液晶の温度範囲が広い。

本発明の液晶表示素子について説明する。

## 【0049】

本発明の液晶表示素子は本発明の液晶組成物を使用することを特徴とする。TN型のスタティック駆動、TN型・STN型の単純マトリックス駆動、アクティブマトリックス駆動、及びコレステリック液晶を用いる相転移型駆動を適用できる。また液晶組成物が高分子ネットワーク中もしくは高分子中に形成された素子に用いることもできる。

## 【0050】

## 【実施例】

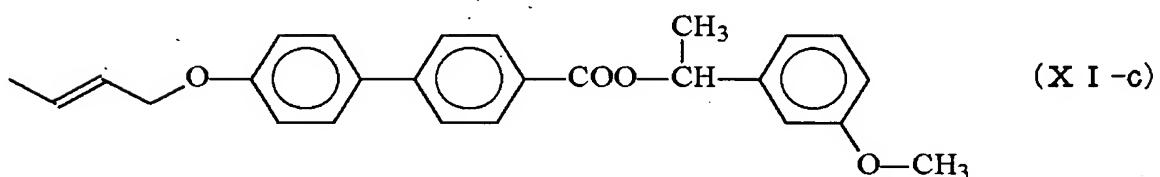
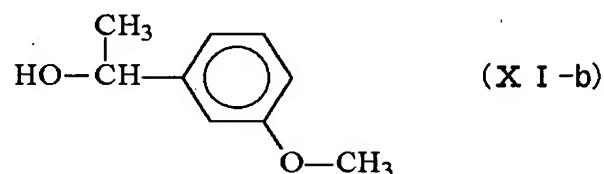
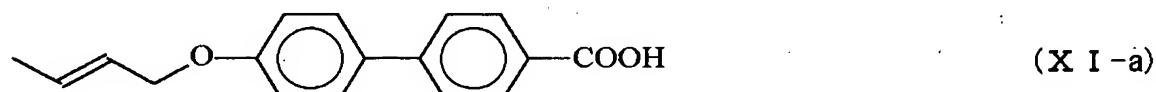
以下、実施例を挙げて本発明を更に詳述するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。また、以下の実施例及び比較例の組成物における「%」は『質量%』を意味する。

## 【0051】

## (実施例1)

4-(4'-ヒドロキシ)ビフェニルカルボン酸8.6gを水酸化カリウム5.3gを溶解させた含水エタノールに加え、室温で30分攪拌する。次いで加熱環流下でクロチルクロライド5.5gを滴下し、2時間加熱環流した。反応後、エタノールを減圧留去し、残渣に18%HCl150mlを加え、析出する結晶を濾取し、水洗した後、減圧乾燥し、下記化合物、式(XI-a)5.3gを得た。次に過剰の塩化チオニルを加え、2時間加熱環流した。反応終了後、過剰の塩化チオニルを減圧留去し、得られた粗製物にピリミジン30ml及び式(XI-b)2.6gを加え、50°Cで1時間反応させた。反応終了後、反応性生物を塩酸酸性下でトルエン抽出し、次いで水洗、乾燥し、溶媒を減圧留去後、メタノールで再結晶精製して下記化合物、式(XI-c)5.1gを得た。

## 【化28】

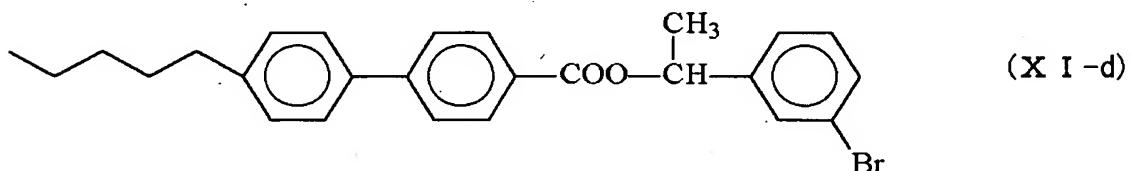


## 【0052】

## (実施例2)

実施例1と同様にして式(XI-d)の化合物を得た。

## 【化29】



## 【0053】

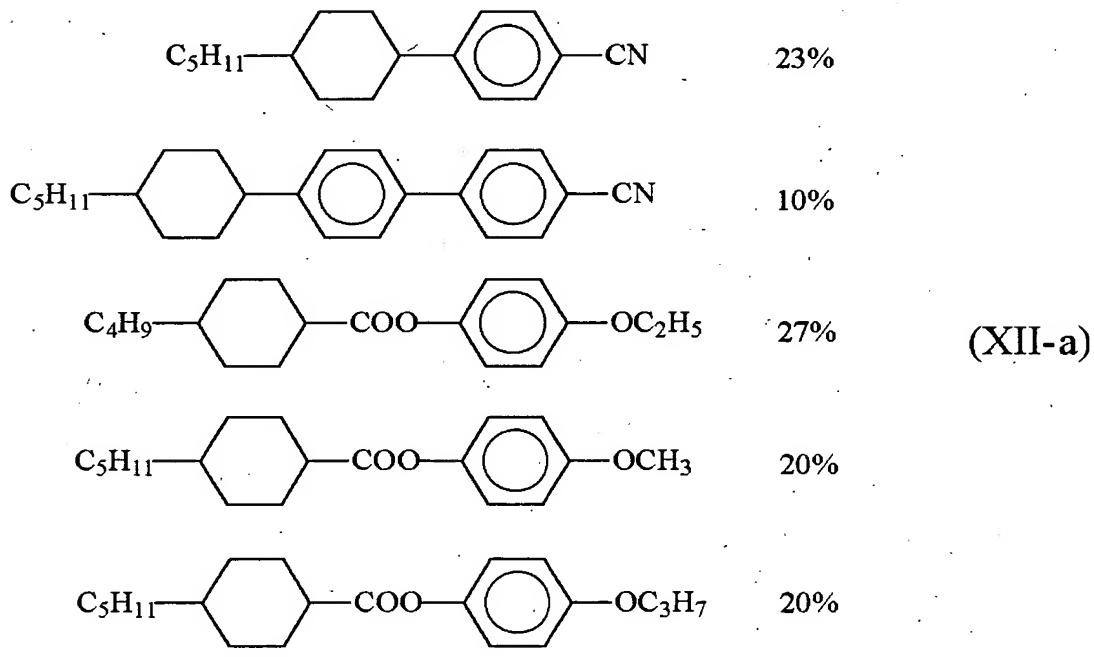
## (実施例3)

式(XI-c)の化合物を式(XII-a)に示す液晶組成物「RD-001」に0.5%加え、液晶組成物(A)を調整した。この液晶組成物(A)の自然ピッチを測定したところ、0°Cで7.26、25°Cで7.24、50°Cで6.94であった。これより化合物(XI-c)のHTP値は0°Cで27.5、25°Cで27.6、50°Cで28.8である。

## 【0054】

## 【化30】

RD-001



## 【0055】

## (実施例4)

式(XI-d)の化合物を液晶組成物「RD-001」に0.5%加え、液晶組成物(B)を調整した。この液晶組成物(B)の自然ピッチを測定したところ、0°Cで9.22、25°Cで9.18、50°Cで9.00であった。これより化合物(XI-d)のHTP値は0°Cで21.7、25°Cで21.8、50°Cで22.2である。

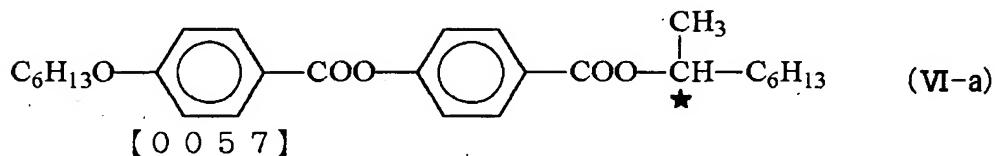
## 【0056】

## (比較例1)

式(VI-a)の化合物を液晶組成物「RD-001」に1%加え、液晶組成物(C)を調整し

た。この液晶組成物(C)の自然ピッチを測定したところ、0℃で9.39、25℃で9.53、50℃で9.90であった。これより化合物(VI-a)のHTP値は0℃で10.6、25℃で10.5、50℃で10.1である。

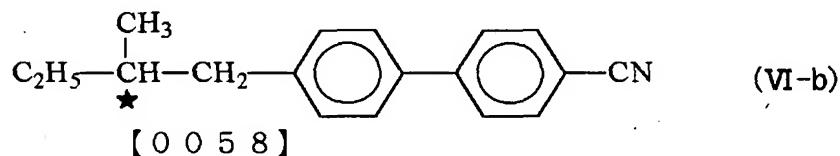
## 【化31】



## (比較例2)

式(VI-b)の化合物を液晶組成物「RD-001」に1%加え、液晶組成物(D)を調整した。この液晶組成物(D)の自然ピッチを測定したところ、0℃で11.6、25℃で11.9、50℃で12.8であった。これより化合物(VI-b)のHTP値は0℃で8.6、25℃で8.4、50℃で7.8である。

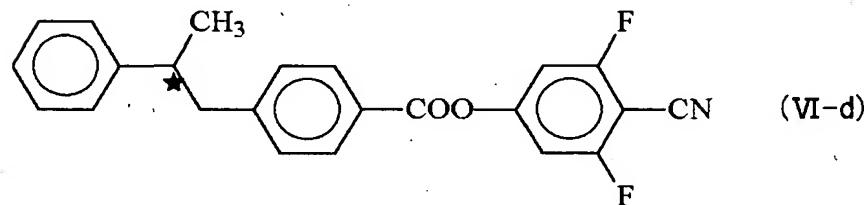
## 【化32】



## (比較例3)

式(VI-d)の化合物を液晶組成物「RD-001」に1%加え、液晶組成物(E)を調整した。この液晶組成物(E)の自然ピッチを測定したところ、0℃で6.21、25℃で6.09、50℃で6.08であった。これより化合物(VI-d)のHTP値は0℃で16.1、25℃で16.4、50℃で16.4である。

## 【化33】



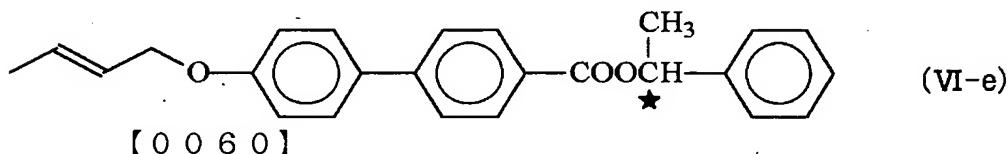
## 【0059】

## (比較例4)

式(VI-e)の化合物を液晶組成物「RD-001」に0.5%加え、液晶組成物(F)を調整

した。この液晶組成物(F)の自然ピッチを測定したところ、0°Cで10.36、25°Cで9.82、50°Cで9.58であった。これより化合物(VI-e)のHTP値は0°Cで19.3、25°Cで20.4、50°Cで20.9である。

## 【化34】



【0060】

以上の実施例3～4及び比較例1～4で調整した液晶組成物について、HTP値及びその温度特性を測定した結果を表1に示す。

## 【表1】

	化合物	HTP(0°C)	HTP(25°C)	HTP(50°C)
実施例3	XI-c	27.5	27.6	28.8
実施例4	XI-d	21.7	21.8	22.2
比較例1	VI-a	0.6	10.5	10.1
比較例2	VI-b	8.6	8.4	7.8
比較例3	VI-d	16.1	16.4	16.4
比較例4	VI-e	19.3	20.4	20.9

実施例3及び4の化合物は比較例1～4の化合物に比べHTP値が大きく、またHTP値が温度上昇に伴い大きくなっていることがわかる。

## 【0061】

## (実施例5)

式(XII-b)の液晶組成物に式(XI-c)のカイラル化合物を10.8%添加し、選択反射波長が550nmであるコレステリック液晶組成物(G)を得た。このコレステリック液晶組成物(G)の温度範囲は-40～95°Cであった。

## 【0062】

## 【化35】

<chem>C2H5-c1ccc(C(=O)c2ccc(F)c(F)c2)cc1C#N</chem>	4%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(F)c(F)c2)cc1C#N</chem>	4%
<chem>C4H9-c1ccc(C(=O)c2ccc(F)c(F)c2)cc1C#N</chem>	13%
<chem>C2H5-c1ccc(C(=O)c2ccc(C#N)cc2)cc1</chem>	5%
<chem>C4H9-c1ccc(C(=O)c2ccc(C#N)cc2)cc1</chem>	5%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(OCC)cc2)cc1</chem>	2%
<chem>C4H9-c1ccc(C(=O)c2ccc(OCC)cc2)cc1</chem>	2%
<chem>C5H11-c1ccc(C(=O)c2ccc(OCH3)cc2)cc1</chem>	2%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(OCH2CH3)cc2)cc1</chem>	2%
<chem>C5H11-c1ccc(C(=O)c2ccc(OCH2CH2CH3)cc2)cc1</chem>	2%
<chem>C4H9-c1ccc(C#Cc2ccc(C(=O)c3ccc(OCH3)cc3)cc2)cc1</chem>	4%
<chem>C4H9-c1ccc(C#Cc2ccc(C(=O)c3ccc(OCC)cc3)cc2)cc1</chem>	7%
<chem>C5H11-c1ccc(C#Cc2ccc(C(=O)c3ccc(OCH3)cc3)cc2)cc1</chem>	6%
(XII-b),	
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(F)c(F)c2)cc1C#N</chem>	6%
<chem>C3H7-c1ccc(C#Cc2ccc(C(=O)c3ccc(C)cc3)cc2)cc1C#N</chem>	8%
<chem>C4H9-c1ccc(C#Cc2ccc(C(=O)c3ccc(C)cc3)cc2)cc1C#N</chem>	7%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(C#Cc3ccc(C)cc3)cc2)cc1C#N</chem>	6%
<chem>CH2=CH-C2H4-c1ccc(C(=O)c2ccc(C#Cc3ccc(C)cc3)cc2)cc1CH3</chem>	5%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(C)cc2)cc1C3H7</chem>	5%
<chem>C3H7-c1ccc(C(=O)c2ccc(C)cc2)cc1C4H9</chem>	5%

【0063】

(比較例6)

式(XII-b)の液晶組成物に式(VI-e)のカイラル化合物を17%添加し、選択反射波長が553nmであるコレステリック液晶組成物(H)を得た。このコレステリック液晶組成物(H)の温度範囲は-40~83.4°Cであった。

## 【0064】

## (比較例7)

式(XII-b)の液晶組成物に式(VI-b)のカイラル化合物を39.5%添加し、選択反射波長が552nmであるコレステリック液晶組成物(J)を得た。このコレステリック液晶組成物(J)の温度範囲は-40~61.0°Cであった。

以上の実施例5及び比較例6~7で示したコレステリック液晶組成物についてその温度範囲を測定した結果を表2に示す。

## 【表2】

	コレステリック液晶温度範囲(°C)	
実施例5	-40	~ 95.0
比較例6	-44	~ 83.4
比較例7	-38	~ 71.2

## 【0065】

実施例5の液晶組成物は比較例6~7の液晶組成物に比べコレステリック液晶温度範囲が広くなっていることがわかる。

また、これらのコレステリック液晶組成物を注入したコレステリック液晶表示素子においても、実施例5のコレステリック液晶組成物を用いた表示素子がより広いコレステリック温度範囲を有していた。

## 【0066】

## (実施例6)

式(XII-c)の液晶組成物に式(XI-c)のカイラル化合物を0.3%添加し、液晶組成物(K)を得た。この液晶組成物(K)をGap=6.7μm、ツイスト角270°のセルに注入し、しきい値の温度特性を測定したところ、0°Cで2.123v、10°Cで2.086v、25°Cで2.026v、10°Cで1.941vであった。これより0°Cから40°Cでのしきい値の変化量は4.45mv/°Cである。

## 【0067】

## 【化3・6】

<chem>CH2=CHC1CCCCC1-c2ccc(C#N)cc2</chem>	15%
<chem>C2H5=CHC1CCCCC1-c2ccc(C#N)cc2</chem>	10%
<chem>CH2=CH-C2H4C1CCCCC1-c2ccc(C#N)cc2</chem>	10%
<chem>C2H5-c1ccc(cc1)-c2ccc(C#N)cc2</chem>	8%
<chem>C4H9-c1ccc(cc1)-c2ccc(C#N)cc2</chem>	7%
	(XII-c)
<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(C#N)cc2</chem>	15%
<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-CH2-O-CH3</chem>	10%
<chem>CH2=CH-C2H4-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-CH3</chem>	12%
<chem>CH2=CH-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-CH3</chem>	7%
<chem>C3H7-c1ccc(cc1)-c2ccc(cc2)-OCH2-CH=CH-CH3</chem>	6%

## 【0068】

## (比較例8)

式(XII-c)の液晶組成物に式(XI-a)のカイラル化合物を0.7%添加し、液晶組成物(L)を得た。この液晶組成物(L)をGap=6.7 μm、ツイスト角270°のセルに注入し、しきい値の温度特性を測定したところ、0°Cで2.199v、10°Cで2.140v、25°Cで2.057v、10°Cで1.941vであった。これより0°Cから40°Cでのしきい値の変化量は6.45mv/°Cである。

## 【0069】

以上の実施例6及び比較例8で示した液晶組成物のしきい値の温度依存性を測定し

た結果を表3に示す。

【表3】

	0-40°Cでの閾値 の温度依存性
実施例6	4.45 mV/°C
比較例8	6.45 mV/°C

実施例6の液晶組成物は比較例8の液晶組成物に比べしきい値の温度依存性が小さくなっていることがわかる。

## 【0070】

## 【発明の効果】

本発明により、大きなHTP値を示し、且つ温度上昇に伴いHTP値が大きくなる光学活性化合物を得ることができた。また本発明の光学活性化合物を用いることにより液晶温度範囲が広いコレステリック液晶、しきい値電圧の温度依存性が小さいネマティック液晶、またこれらを用いた液晶表示素子を得ることができた。

これらの液晶表示素子は、TN、STN又はアクティブ駆動液晶表示素子、コレステリック液晶表示素子を始めとする液晶ディスプレイとして非常に実用的である。

【書類名】

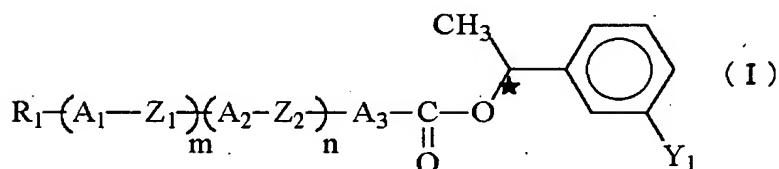
要約書

【要約】

【課題】 大きなHTP値を示し、且つ温度上昇に伴いHTP値が大きくなる光学活性化合物を及びこれを用いた液晶温度範囲が広いコレステリック液晶組成物及びしきい値電圧の温度依存性が小さいネマティック液晶組成物を提供する。更に、これらを用いた液晶表示素子も提供する

【解決手段】 一般式(I)

【化1】



で表される光学活性化合物及びこれを用いた液晶組成物及びこの液晶組成物を用いた液晶表示素子。

これらの液晶表示素子は、TN、STN又はアクティブ駆動液晶表示素子、コレステリック液晶表示素子を始めとする液晶ディスプレイとして非常に実用的である。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-189821
受付番号	50200951589
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 7月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 6月28日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000002886]

1. 変更年月日 1990年 8月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区坂下3丁目35番58号

氏 名 大日本インキ化学工業株式会社